

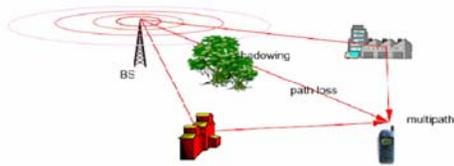
rugi propagasi. Kebanyakan model propagasi yang biasanya digunakan adalah model propagasi Okumura – Hata dan COST 231.

Namun pada kenyataannya model propagasi yang sering digunakan ini belum tentu cocok digunakan untuk menghitung redaman propagasi di Indonesia khususnya di wilayah Bandung. Hal ini dikarenakan rumusan – rumusan empirik untuk menghitung redaman propagasi yang ada saat ini pada umumnya dikembangkan di daerah lain yang belum tentu sesuai dengan karakteristik propagasi di Indonesia khususnya di wilayah Bandung. Oleh karena itu pada tugas akhir ini akan dilakukan pendekatan rumus redaman propagasi yang sesuai dengan karakteristik propagasi di wilayah Bandung untuk jaringan GSM dan UMTS dengan cara mencari nilai akurasi dari model propagasi Okumura Hata dan Cost 231 untuk daerah urban, sub urban, dan rural.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Propagasi Gelombang

Mekanisme perambatan gelombang elektromagnetik pada umumnya terdiri atas refraksi, difraksi, dan hamburan. Untuk sistem komunikasi *wireless* yang beroperasi di daerah urban yang jarang sekali terdapat jalur LOS antara *transmitter* dan *receiver*, serta dengan adanya gedung – gedung yang tinggi akan menghasilkan rugi – rugi difraksi yang besar. Ini disebabkan, sinyal yang dikirimkan mengalami pantulan berkali – kali oleh objek yang berlainan dan gelombang akan melintasi jalur yang berbeda dengan panjang lintasan yang berbeda pula. Interaksi gelombang – gelombang ini akan menimbulkan *fading*, yang mengakibatkan kuat sinyal yang diterima pada *receiver* akan menurun sesuai pertambahan jarak *transmitter* dan *receiver*. Gambar 2.1 menunjukkan propagasi gelombang antara BS dengan MS



Gambar 2.1 propagasi gelombang BS - MS

### 2.2 Okumura - Hata

Model Okumura – Hata merupakan model propagasi hasil pengembangan dari model propagasi Okumura yang dikembangkan di Kanto (dekat Tokyo). Hata mengembangkan sebuah formula matematika dari prediksi kurva Okumura untuk mendapatkan aplikasi perhitungan yang lebih sederhana. Oleh karena itu model propagasi ini disebut model propagasi Okumura – Hata.

Model Okumura Hata digunakan untuk memprediksi redaman propagasi di daerah urban,

suburban, dan rural. Selain itu model propagasi ini valid digunakan untuk frekuensi 150 MHz - 1500 MHz. Berikut merupakan bentuk rumus propagasi Okumura – Hata

#### ▪ URBAN

$$L_u(\text{dB}) = 69.55 + 26.16 \log f_c - 13.82 \log h_t e - a(h_{re}) + (44.9 - 6.55 \log h_t e) \log d$$

#### ▪ SUBURBAN

$$L_{su}(\text{dB}) = L_u - 2 \left\{ \log \left( \frac{f_c}{28} \right) \right\}^2 - 5.4$$

#### ▪ RURAL

$$L_r(\text{dB}) = L_u - 4.78 (\log f_c)^2 + 18.33 \log f_c - 40.94$$

Dimana :

$L_u$  : pathloss untuk daerah urban

$L_{su}$  : pathloss untuk daerah sub urban

$L_r$  : pathloss untuk daerah rural

$f_c$  : frekuensi carrier dalam MHz

$d$  : jarak dari base station (km)

$h_t e$  : tinggi base station (m)

$h_{re}$  : tinggi mobile station (m)

$a(h_{re})$  : factor koreksi untuk ketinggian antenna mobile station (dB)

• Untuk kota kecil dan menengah  
 $a(h_{re})$  [dB] =  $(1.1 \log f_c - 0.7) h_{re} - (1.56 \log f_c - 0.8)$

• Untuk kota besar  
 $a(h_{re})$  [dB] =  $8.29 (\log 1.54 h_{re})^2 - 1.1$  untuk  $f_c \leq 200$  MHz

$a(h_{re})$  [dB] =  $3.2 (\log 11.75 h_{re})^2 - 4.97$  untuk  $f_c \geq 400$  MHz

### 2.3 Cost 231

COST 231 merupakan model propagasi hasil pengembangan dari model propagasi Okumura – Hata. Model propagasi ini akan valid jika digunakan untuk range frekuensi antara 1500 – 2000 MHz. Coverage dari model COST 231 adalah

- Frekuensi adalah 1500 – 2000 MHz
- Ketinggian efektif antenna transmitter adalah  $h_t$  : 30 – 200 m
- Ketinggian efektif antenna receiver adalah  $h_r$  : 1 – 10 m
- Jarak link ( $d$ ) : 1 – 20 km

Rumus pathloss pada model propagasi COST 231 ini adalah sebagai berikut

$$L_{50}(\text{dB}) = 46.3 + 33.9 \log(f_c) - 13.82 \log(h_t) - a(h_r) + [44.9 - 6.55 \log(h_t)] \log(d) + C$$

Dimana :

$f_c$  : frekuensi dalam MHz

$h_t$  : tinggi base station (m)

$h_r$  : tinggi mobile station (m)

$C$  : 0 dB untuk kota menengah dan kota suburban, sedangkan 3 dB untuk pusat kota metropolitan

$a(h_r)$ : faktor koreksi antenna mobile yang nilainya sebagai berikut